

MOTOR-DRIVEN PUMP UNIT

Publication number: JP2002031065

Publication date: 2002-01-31

Inventor: SHIMIZU YOUSUKE; SAKATA TAKATOSHI; NAGANO KOJI; YOSHINAMI HIROHARU

Applicant: KOYO SEIKO CO

Classification:

- international: *F04C2/18; F04B9/02; F04B23/00; F04B53/00; F04C15/00; F04C2/00; F04B9/02; F04B23/00; F04B53/00; F04C15/00; (IPC1-7): F04B53/00; F04B9/02; F04B23/00; F04C2/18; F04C15/00*

- european:

Application number: JP20000306527 20001005

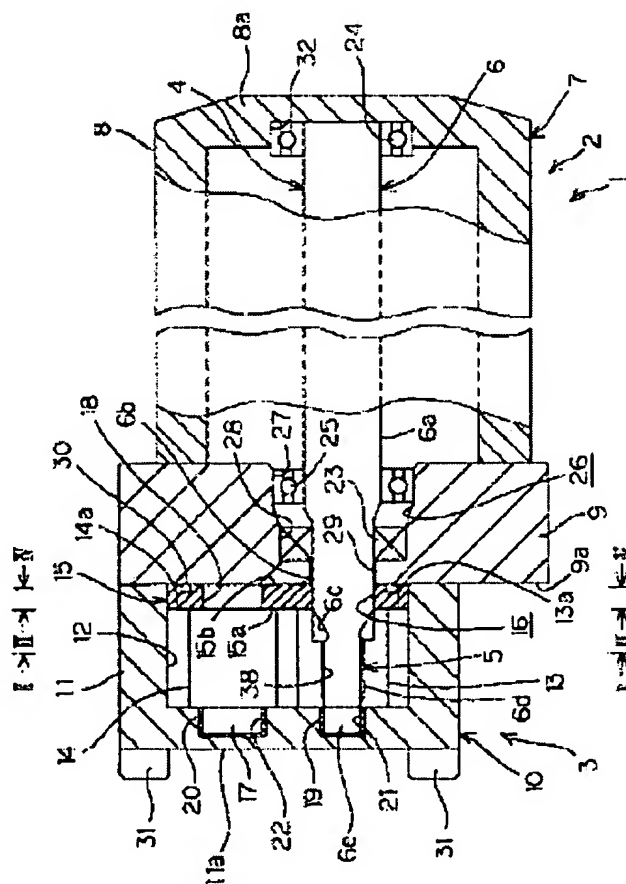
Priority number(s): JP20000306527 20001005; JP20000137439 20000510

Report a data error here

Abstract of JP2002031065

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a conventional expensive arrangement having many items of component which is completed by combining a motor unit and pump unit which are so far prepared separately.

SOLUTION: A single shaft 6 serves commonly to a rotary shaft 4 of motor 2 and a rotary shaft of pump 3 and is supported by a first and a second rolling bearings 24, 25. The coupling part 6d of the shaft 6 is inserted into a coupling hole 38 in the driving gear 13 of the pump 3 and coupled fast by spline, serration key, etc. The end wall 9 of a motor housing 7 serves also as end wall of a pump housing 10, and the pump 3 uses only one side plate 15.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-31065

(P2002-31065A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード* (参考)
F 0 4 B 53/00		F 0 4 B 9/02	A 3 H 0 4 1
9/02		23/00	Z 3 H 0 4 4
23/00		F 0 4 C 2/18	3 1 1 F 3 H 0 7 1
F 0 4 C 2/18	3 1 1	15/00	L 3 H 0 7 5
15/00		F 0 4 B 21/00	P

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-306527 (P2000-306527)

(22) 出願日 平成12年10月5日 (2000.10.5)

(31) 優先権主張番号 特願2000-137439 (P2000-137439)

(32) 優先日 平成12年5月10日 (2000.5.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001247
光洋精工株式会社
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 清水 要祐
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 阪田 隆敏
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100075155
弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

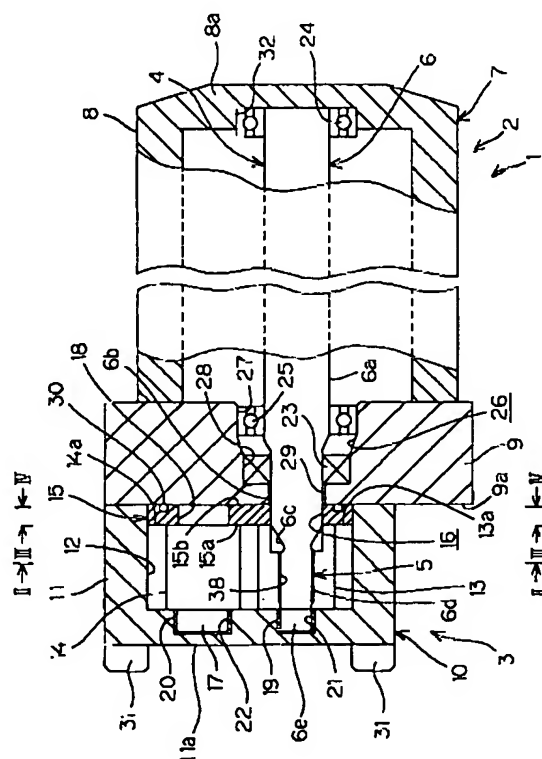
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動ポンプユニット

(57) 【要約】

【課題】従来、モータユニットとポンプユニットを別構成して互いに組み合わせており、部品点数が多い。大型でコストも高い。

【解決手段】電動モータ2の回転軸4とポンプ3の回転軸5とを単一のシャフト6により兼用する。シャフト6を第1及び第2の転がり軸受24、25により支持する。シャフト6の連結部6dをポンプ3の駆動ギヤ13の連結孔38に挿通し、スプライン、セレーション又はキー等により結合させる。モータハウジング7の端壁9によりポンプハウジング10の端壁を兼用する。ポンプ3のサイドプレート15を1枚のみとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】モータの回転軸とポンプの回転軸を単一のシャフトにより兼用することを特徴とする電動ポンプユニット。

【請求項2】上記シャフトとポンプのロータとの連結部は、シャフトとロータの軸方向相対移動を許容しつつ両者の相対回転を規制する規制部を含み、

上記シャフトを支持する複数の軸受は、一つを除いてシャフトとの間に隙間を設けていることを特徴とする請求項1記載の電動ポンプユニット。

【請求項3】上記シャフトの連結部のモータハウジング側の端部に隣接して連結部よりも小径のくびれ部を設けてあることを特徴とする請求項2記載の電動ポンプユニット。

【請求項4】上記シャフトの軸方向に所定間隔隔てて配置される一対の転がり軸受を介してシャフトを支持することを特徴とする請求項1、2又は3記載の電動ポンプユニット。

【請求項5】上記一対の転がり軸受はポンプハウジングの液密空間内に配置される転がり軸受を含むことを特徴とする請求項4記載の電動ポンプユニット。

【請求項6】モータハウジングの端壁によってポンプハウジングの端壁を兼用することを特徴とする電動ポンプユニット。

【請求項7】上記ポンプは互いに一対のギヤを有するギヤポンプからなることを特徴とする請求項1ないし6の何れか一つに記載の電動ポンプユニット。

【請求項8】上記一対のギヤを両側から挟む一対の部材の何れか一方のみが、ポンプハウジングのキャビティ内に浮動状に収容されるサイドプレートであることを特徴とする請求項7記載の電動ポンプユニット。

【請求項9】上記一対のギヤはシャフトに一体回転可能に連結される駆動ギヤと、この駆動ギヤに噛み合う従動ギヤとを含み、従動ギヤはその支持孔に挿通される支軸に摺動自在に支持されることを特徴とする請求項7又は8記載の電動ポンプユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータによってポンプを駆動する電動ポンプユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車における省エネの要請は顕著となっており、駆動源としてエンジンと電動モータを併用するいわゆるハイブリッドカーが出現している。このような技術の流れに伴って、補機を駆動するための油圧を発生するポンプを電動化して、必要なときに必要な出力を得るとともに、必要でないときには出力を抑えたり停止させたりして省エネを図ることが考えられている。

【0003】従来、この種の電動ポンプでは、ポンプユニットと、モータユニットとを別体に形成し、ポンプの回転軸とモータの回転軸とを例えばオルダムジョイント等の継ぎ手を用いて駆動伝達可能に連結している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この場合、各回転軸を構成する一対のシャフトが別々に形成されることから、両シャフトを互いに連結するための継ぎ手が必要であり、また、一対のシャフトにそれぞれ対応して軸受やオイルシールを設けている。したがって、部品点数が多く、その結果、装置が大型になり製造コストも高くなる。また、従来では、ポンプユニットのハウジングと、モータユニットのハウジングとが別体で形成されており、この点からも部品点数が多くなり、装置が大型で高価になる。

【0005】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は小型で安価な電動ポンプユニットを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】上記目的を達成するため、本発明はモータの回転軸とポンプの回転軸を単一のシャフトにより兼用することを特徴とするものである。本構成では、従来必要であった一対のシャフト間の継ぎ手を廃止することができ、部品点数の削減を通じて小型で安価な電動ポンプユニットが得られる。特に、従来は各シャフトに対応して軸受やオイルシールを設けていたが、これらを共用化することもでき、この点からも部品点数を削減することができる。

【0007】また、一対のシャフトを用いる従来の場合には、シャフト間を連結する継ぎ手により、モータとポンプの軸心のずれを吸収しているが、本発明のようにシャフトを共用化して継ぎ手を廃止する場合には、上記シャフトとポンプのロータとの連結部は、シャフトとロータの軸方向相対移動を許容しつつ両者の相対回転を規制する規制部を含み、上記シャフトを支持する複数の軸受は、一つを除いてシャフトとの間に隙間を設けていることが好ましい。

【0008】というのは、シャフトとポンプのロータとの連結部はラジアル方向への実質的な遊びを設けないことがポンプの耐久性からみて好ましいという知見を得ており、このように連結部にラジアル方向の遊びを設けない場合においてシャフトとロータがこじれずにアキシアル方向にスムーズに相対移動できるようにするためには、複数の軸受のうちの一つで主にシャフトを支持し、残りはシャフトに対してルーズフィットとしてシャフトとの間の軸心のずれを吸収することが必要となるからである。

【0009】ここで、上記の規制部としては、シャフトの軸方向に平行で且つシャフトの回転方向と交差する少なくとも一つの平坦面その他、回転方向と交差する湾曲面

であって且つその母線がシャフトの軸方向に平行である湾曲面を例示することができる。前者の規制部を含む連結部は、スプライン、セレーション、いわゆる異形断面部又はキーの何れかを含んでいる。異形断面部の断面形状は、いわゆるD形形状であっても良いし、四角形、六角形および八角形等の多角形状であっても良い。

【0010】また、上記シャフトの連結部のモータハウジング側の端部に隣接して連結部よりも小径のくびれ部を設けてあれば好ましい。スプライン又はセレーションを形成する場合において、これらを形成するための工具としてのホブや転造用ラックがシャフトの他の部分と干渉しないようにすることができる。また、上記シャフトの軸方向に所定間隔隔てて配置される一対の転がり軸受を介してシャフトを支持していれば好ましい。本構成では、例えばギヤポンプ等の場合に用いられるサイドプレートにギヤの支軸を支持する軸受の機能を果たさせる必要がなくなり、製造コストを安くすることができる。

【0011】上記一対の転がり軸受はポンプハウジングの液密空間内に配置される転がり軸受を含んでいれば好ましい。本構成では、液密空間内の転がり軸受は、摩擦による熱を作動油に放熱できるので、温度上昇を抑制できる。その結果、転がり軸受の寿命を向上でき、ひいては電動ポンプユニットの寿命を向上できる。またポンプの高回転化にも対応できる。また、液密空間内の転がり軸受はグリース密封型でないオープン型で良く、コストを安くすることができる。

【0012】また、本発明は、モータハウジングの端壁によってポンプハウジングの端壁を兼用していることを特徴とするものである。この場合、部品点数の削減を通じて小型化およびコストダウンを図ることができる。上記ポンプは互いに噛み合う一対のギヤを有するギヤポンプからなっていれば好ましい。ギヤポンプであれば、小型且つ安価で高出力が得られるので、自動車への搭載に適している。

【0013】上記一対のギヤを両側から挟む一対の部材の何れか一方のみが、ポンプハウジングのキャビティ内に浮動状に収容されるサイドプレートであれば好ましい。この場合、他方のサイドプレートを、当該サイドプレートに装着されるサイドシール等と共に削減することができ、製造コストを低減することができる。上記一対のギヤはシャフトに一体回転可能に連結される駆動ギヤと、この駆動ギヤに噛み合う従動ギヤとを含み、従動ギヤはその支持孔に挿通される支軸に摺動自在に支持されていれば好ましい。この場合、支軸が従動ギヤの摺動負荷を受ける滑り軸受として機能するので、支軸の端部を支える滑り軸受の負荷を減じることができる。その結果、支軸の端部を支える滑り軸受の軸方向長さを短くすることができ、ポンプハウジングを小型化することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施の形態を添付図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る電動ポンプユニットの内部構成を示す模式的断面図である。図1を参照して、本電動ポンプユニット1は、電動モータ2とポンプ3を組み合わせて一体のユニットとして構成しており、電動モータ2の回転軸4とポンプの回転軸5とが共通のシャフト6により構成されている。

【0015】電動モータ2は、モータハウジング7を備えており、モータハウジング7は、回転軸4を同心に取り囲む有底円筒からなる第1ハウジング8と、この第1ハウジング8の開放部を塞ぐ端壁9とを含んでいる。図示していないが、モータハウジング7内には、回転軸4に一体回転するロータと、第1ハウジング8により支持されロータの周囲を取り囲むステータとが配置されている。一方、ポンプ3は、ポンプハウジング10を備えており、ポンプハウジング10は有底円筒からなる第2ハウジング11と、上記端壁9とを含んでいる。31は第2ハウジング11を端壁9に固定するためのねじである。

【0016】ポンプハウジング10内に区画される長円形断面を有するキャビティ12内には、互いに噛み合うロータとしての駆動ギヤ13および従動ギヤ14が収容され、これらのギヤ13、14の側面13a、14aと端壁9との間に、例えばアルミニウム合金製のサイドプレート15が嵌め入れられている。サイドプレート15はシャフト6の後述する中径部6bを貫通させる挿通孔16と、従動ギヤ14の支軸17を回転自在に支持する支持孔18とを形成している。支軸17は従動ギヤ14と一体もしくは別体で形成されている。別体での結合方法は駆動ギヤと同様の方法、又は軸が固定され、従動ギヤが回転自在に支持される方法が用いられる。後者の例としては、従動ギヤ中空内径部に軸受を取り付けた状態で、軸に挿通して従動ギヤが回転自在に支持される。第2ハウジング11の端壁部11aには、シャフト6の後述する軸端部6eと支軸17とをそれぞれ対応するすべり軸受19、20を介して支持する支持孔21、22が形成されている。

【0017】サイドプレート15のギヤ側側面15aの背面15bとこれに対向する端壁9の面9aとの間には、サイドシールとしての略3の字形形状のシール30が介在しており、このシール30は、キャビティ12内を高圧エリアHと低圧エリアLに仕切っている（図4参照）。シャフト6は、モータハウジング7により第1および第2の転がり軸受24、25を介して回転自在に支持される大径部6aと、この大径部6aに連続し端壁9の挿通孔26を貫いてポンプハウジング10に進入する中径部6bと、この中径部6bに連続するくびれ部6cと、スプライン、セレーション、異形断面部又はキー溝からなる連結部6dと、連結部6dに連続する軸端部6

eとを順次に備えている。異形断面部は、D形状であっても良いし、四角形、六角形および八角形等の多角形状であっても良い。

【0018】連結部6dとしては、シャフト6及び駆動ギヤ13の両者の軸方向相対移動を許容しつつ両者の相対回転を規制できる規制部を含んでいれば良い。規制部としては、シャフト6の軸方向に平行で且つシャフト6の回転方向と交差する少なくとも一つの平坦面であっても良いし、回転方向と交差する湾曲面であっても且つその母線がシャフトの軸方向に平行である湾曲面であっても良い。上記の連結部6dとして挙げた上記のスプライン、セレーション、異形断面部又はキー溝等の例は、前者の平坦面からなる規制部を含む例である。

【0019】第1の転がり軸受24は第1ハウジング8の端壁部8aに形成された保持部32に保持されている。端壁9の挿通孔26は、大径部27と中径部28と小径部29とを順次に有している。大径部27は第2の転がり軸受25を保持する。挿通孔26の中径部28とシャフト6の中径部6bとの間には、両者間を密封するオイルシール23が介在している。挿通孔26の小径部29とシャフト6の中径部6bとの間には、隙間が設けられている。

【0020】上記の連結部6dは駆動ギヤ13の連結孔38の内周面に形成された対応する規制部、例えばスプライン、セレーション、異形断面部又はキーに結合され、これにより、シャフト6に含まれる回転軸5と駆動ギヤ13とが一体回転可能に連結される。次いで、図1のII-II線に沿う断面図である図2には、駆動ギヤ13およびこれに連動する従動ギヤ14の回転方向が矢符により示してあり、両ギヤ13、14の噛み合い位置を挟んだ両側には、前記回転方向側に吸込室33が、反回転方向側に吐出室34が形成されている。これら吸込室33および吐出室34は、第1ハウジング11の対応位置に開口する吸込口35および吐出口36を介して、ポンプハウジング10外の図示しない吸込先および吐出先にそれぞれ接続されるようにしてある。なお、図2において断面のハッチングを一部省略してある。

【0021】次いで、図1のIII-III線に沿う断面図である図3において、サイドプレート15のギヤ側側面15aには、両ギヤ13、14の噛み合い位置から吸込室33側へ延びる逃げ溝63および吐出室36側へ延びる逃げ溝64が形成されている。これらの逃げ溝63、64は、両ギヤ13、14の噛み合い位置で流体がサイドプレート15と各噛み合い歯とで形成される閉塞領域に閉じ込められる、いわゆる閉じ込みの発生を防止するためのものである。65は挿通孔16および支持孔18と吸込室33とをそれぞれ連通する連通溝である。

【0022】一方、図4において、サイドプレート15の背面(反ギヤ側側面)15bには、略3の字形形状の收容溝37に上記のシール30を收容しており、このシ

ール30を境界として、互いに対向するサイドプレート15と端壁9との間の空間が、吸込室33側に連通する低圧エリアLと吐出室34側に連通する高圧エリアHとに仕切られている。また、上記背面15bには、上記低圧エリアLにおいて挿通孔16および支持孔18と吸込室33側とをそれぞれ連通する各一对の連通溝66が形成されている。

【0023】本実施の形態によれば、単一のシャフト6の一部により電動モータ2の回転軸4を構成し、他の部分によりポンプ3の回転軸5を構成するので、従来必要であった継ぎ手を廃止することができ、部品点数の削減を通じて小型で安価な電動ポンプユニットを提供することができる。また、従来は各回転軸を構成するシャフトに対応して軸受やオイルシールを設けていたが、これらを共用化することができ、この点からも部品点数を削減することができる。

【0024】また、スプライン等からなる連結部6dに関しては、ラジアル方向の遊びを設けないようにしてポンプの耐久性を向上していると共に、転がり軸受24にて主にシャフト6を支持し、転がり軸受25と滑り軸受19についてはシャフト6との間に隙間を設けている。この隙間によりシャフト6と軸受19、25との間の軸心のずれを吸収し、シャフト6と駆動ギヤ13がアキシヤル方向にスムーズに相対移動できるようにしている。

【0025】また、シャフト6の連結部6dに隣接して小径のくびれ部6cを設けてあるので、連結部6dのスプライン又はセレーションを形成するための工具としてのホブや転造用ラックが、シャフト6の他の部分と干渉することを防止できる。また、シャフト6を軸方向に所定間隔隔てて配置される第1および第2の転がり軸受24、25を介してモータハウジング7により支持するので、サイドプレート15の挿通孔16に、ポンプ3の回転軸5(具体的にはサイドプレート15の挿通孔16を貫通するシャフトの中径部6d)を支持する軸受の機能を果たさせる必要がなくなる。その結果、サイドプレートを安価に製造することができる。

【0026】また、モータハウジング7の端壁9によってポンプハウジング10の端壁を兼用しているので、部品点数の削減を通じて小型化およびコストダウンを図ることができる。また、通例、ギヤポンプでは、一对のギヤを両側から挟む一对のサイドプレートが用いられるが、本実施の形態では、一方のサイドプレート15のみとするので、部品点数を削減して製造コストを低減することができる。

【0027】次いで、図5は本発明の別の実施の形態を示している。図5を参照して、本実施の形態が図1の実施の形態と主に異なるのは、下記の1)～4)である。

1) 端壁9に取り付けられてシャフト6を支持する転がり軸受25と、端壁9と挿通孔26とシャフト6との間を密封するオイルシール23との位置関係を逆にし、転

がり軸受25をオイルシール23よりもシャフト6の先端寄りに配置してある。これにより、転がり軸受25がポンプハウジング10内の液密空間に配置される。転がり軸受25の摩擦による熱を作動油に放熱できるので、転がり軸受25の温度上昇を抑制できる。その結果、転がり軸受25の寿命を長くでき、ひいては電動ポンプユニットの寿命を向上できる。また、ポンプの高回転化にも十分に対応できる。また、液密空間内の転がり軸受25としては、グリース密封型でないオープン型を用いれば良く、コストを安くすることができる。

【0028】2) シャフト6の先端を支持する滑り軸受19を廃止してある。これにより、コストを安くすることができる。3) 従動ギヤ39は支持孔40を有し、この支持孔40に挿通される支軸41に摺動自在に支持されている。この場合、支軸41が従動ギヤ39の摺動負荷を受ける滑り軸受として機能するので、支軸41の端部を支える滑り軸受20の負荷を減じることができる。その結果、支軸41の端部を支える滑り軸受20の軸方向長さを短くすることができ、支軸41の軸方向に関してポンプハウジング10を小型化することが可能となる。

【0029】逆に、支軸41の軸方向に関してポンプハウジング10が同一サイズであっても、滑り軸受20の軸長を短くした分だけ、従動ギヤ39の歯幅を長くすることができ、ポンプの高出力化に対応することができる。なお、同じ出力のポンプの場合、高吐出圧低吐出量のポンプよりも低吐出圧高吐出量のポンプのほうが、ギヤの歯幅を長くすることができ軸受負荷容量が大きくなるため、本軸受構造（従動ギヤを支軸により摺動支持する軸受構造）の効果を顕著なものとすることができる。

【0030】4) 従動ギヤ39の支持孔40の内周面と支軸41の外周面との間には所定の隙間が設けられており、従動ギヤ39は支軸41の径方向に若干量移動できるようになっている。この場合、ポンプ作動時の発生圧力で、従動ギヤ39の外径部がキャビティ12の内面に強く押圧され、従動ギヤ39の周方向に作動油が漏れることを防止することができるので、高いポンプ効率を得ることができる。また、支軸41や回転軸5の中心をキャビティ12の対応するギヤ収容孔の中心からオフセットしておいても、同様にギヤの周方向に作動油が漏れることを防止して、高いポンプ効率を得ることができる。

【0031】他の構成については、図1の実施の形態と

同様であるので、図に同一符号を付して、その説明を省略する。なお、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、例えば、一対のギヤの両側にサイドプレートを用いても良いし、また、サイドプレートを一切廃止しても良い。また、第2の転がり軸受25を、滑り軸受29の位置に滑り軸受29に代えて配置することもできる。滑り軸受19を廃止することもできる。第2の転がり軸受25を廃止し、第1の転がり軸受24と、サイドプレート15とによってシャフト6を支持するようにしても良い。その他、本発明の範囲で種々の変更を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の電動ポンプユニットの断面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図であり、ハッチングを一部省略してある。

【図3】図1のIII-III線に沿う断面図である。

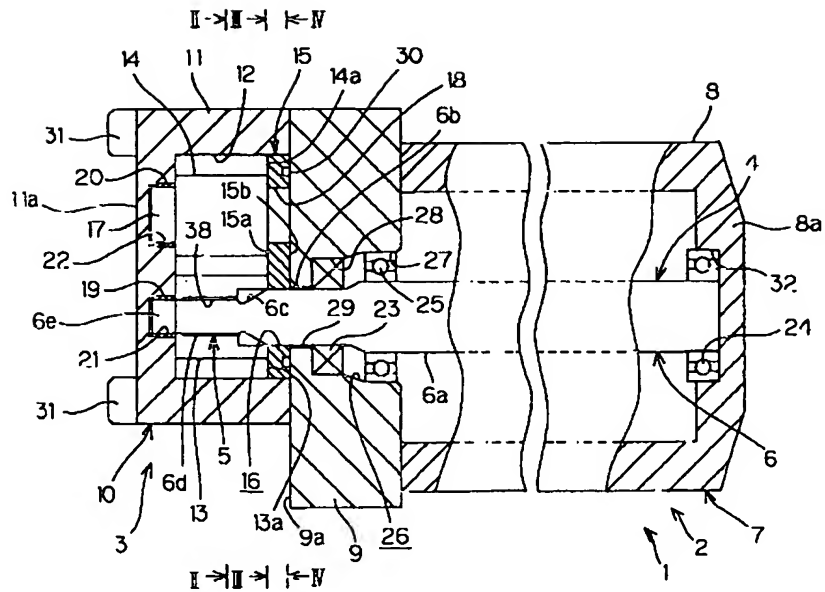
【図4】図1のIV-IV線に沿う断面図である。

【図5】本発明の別の実施の形態の電動ポンプユニットの断面図である。

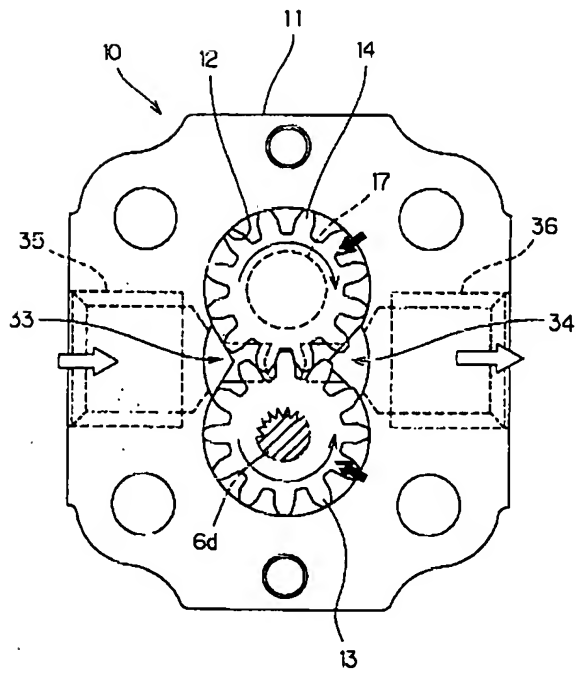
【符号の説明】

- 1 電動ポンプユニット
- 2 電動モータ
- 3 ポンプ
- 4, 5 回転軸
- 6 シャフト
- 7 モータハウジング
- 8 第1ハウジング
- 9 端壁
- 10 ポンプハウジング
- 11 第2ハウジング
- 12 キャビティ
- 13 駆動ギヤ
- 14 従動ギヤ
- 15 サイドプレート
- 23 オイルシール
- 24 第1の転がり軸受
- 25 第2の転がり軸受
- 30 略3の字形形状のシール（サイドシール）
- 39 従動ギヤ
- 40 支持孔
- 41 支軸

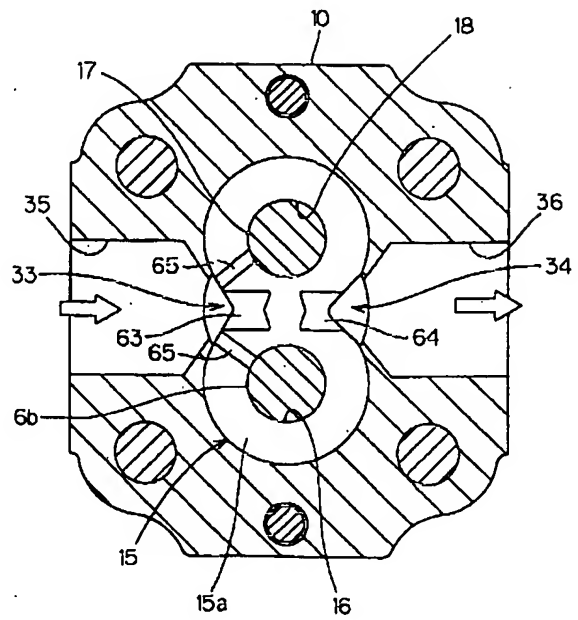
【図1】



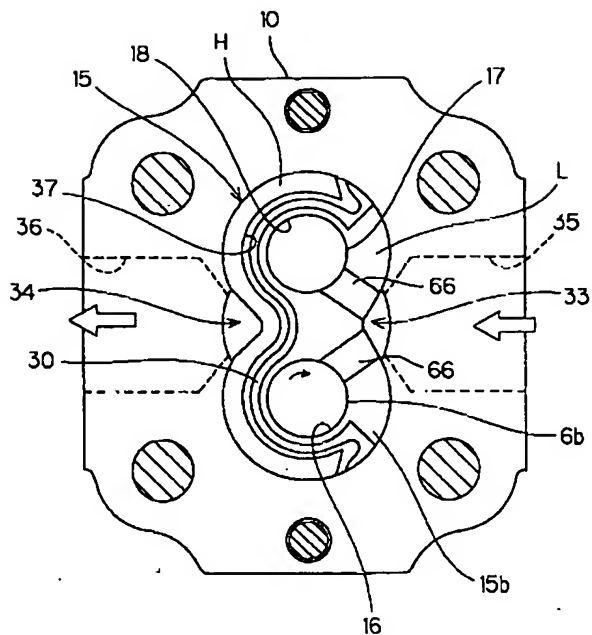
【図2】



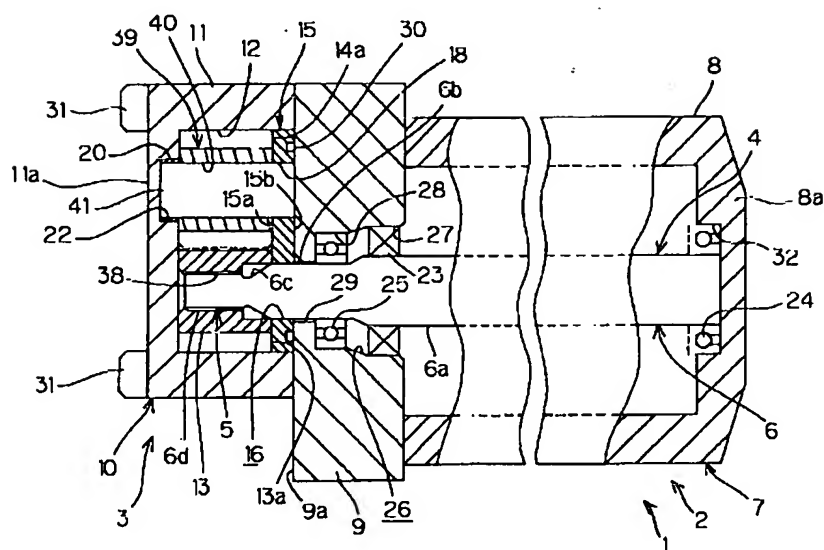
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

F 0 4 B 21/00

Q

(72)発明者 永野 浩司
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋
精工株式会社内

(72)発明者 吉浪 弘治
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋
精工株式会社内

Fターム(参考) 3H041 AA02 BB02 CC15 DD01 DD05
DD07 DD09 DD10 DD24 DD34
DD38
3H044 AA02 BB02 CC14 DD01 DD04
DD05 DD06 DD08 DD18 DD19
DD28
3H071 AA03 BB02 CC33 DD42 DD46
3H075 AA02 BB06 CC34 DA02 DB03
DB04 DB22